

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. September 2002 (12.09.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/070948 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F21V 8/00**

[DE/DE]; Pühlhof 14, 91227 Leinburg (DE). **HER-
BERGER, Thomas** [DE/DE]; Hans Sachs Strasse 58,
91301 Forchheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/01905**

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2002 (22.02.2002)

(74) **Anwalt: VON HELLFELD, Axel; Wuesthoff &
Wuesthoff, Schweigerstrasse 2, 81541 München (DE).**

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(81) **Bestimmungsstaat (national):** US.

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
101 09 850.2 1. März 2001 (01.03.2001) **DE**

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): WAVELIGHT LASER TECHNOLOGIE AG**
[DE/DE]; Am Wolfsmantel 5, 91058 Erlangen (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

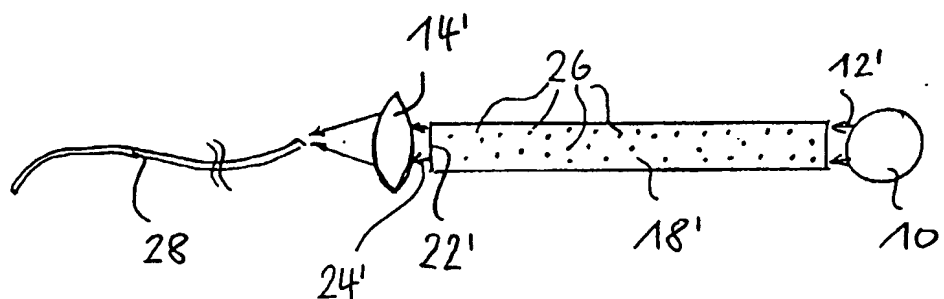
*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): POISEL, Hans**

(54) **Title: DEVICE FOR PRODUCING A WHITE LIGHT**

(54) **Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ERZEUGEN VON WEISSLICHT**



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for producing a white light used, particularly, for illuminating the interior of the eye. A semi-conductor laser (10') emits rays in the blue/violet/ultraviolet spectral regions, which is injected into an optical waveguide (18'). The optical waveguide (18') is doped with fluorescent colours (26). White light is produced at the end (22') of the light waveguide by superposition of the fluorescent rays.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung zum Erzeugen von Weisslicht dient insbesondere zur Beleuchtung des Augeninnenraumes. Ein Halbleiterlaser (10') gibt Strahlung im blauen/violetten/ultravioletten Spektralbereich ab, die in einen Lichtwellenleiter (18') eingekoppelt wird. Der Lichtwellenleiter (18') ist mit Fluoreszenzfarbstoffen (26) dotiert. Durch Überlagerung der Fluoreszenzstrahlungen wird am Ende (22') des Lichtwellenleiters Weisslicht erzeugt.

WO 02/070948 A1

Vorrichtung zum Erzeugen von Weißlicht

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erzeugen von Weißlicht. Unter Weißlicht wird hier insbesondere elektromagnetische Strahlung im sichtbaren Bereich des Spektrums verstanden, die spektral so zusammengesetzt ist, dass zumindest annähernd der visuelle Eindruck von Weißlicht erreicht wird.
- 10 Insbesondere zur Beleuchtung des Augeninnenraumes wird häufig Weißlicht verwendet. Hierfür wird ein feiner Lichtwellenleiter mit z.B. einem Durchmesser von weniger als einem Millimeter (bevorzugt weniger als 0,7 mm) in den Augeninnenraum eingeführt.
- 15 Ein derartiger Lichtwellenleiter hat eine numerische Apertur von z.B. 0,37. Für Diagnosezwecke ist im Inneren des menschlichen Auges in der Regel eine Beleuchtungsstärke von bis zu 100.000 lux erforderlich.
- 20 Der Stand der Technik zur Erzeugung von weißem Licht kennt Glüh- oder Entladungslampen. Derartige Lampen sind zwar hinreichend leistungsstark, weisen jedoch einige technische Probleme auf, nämlich insbesondere eine große Wärmeentwicklung, eine große Baugröße, eine Änderung des Weißtons bei einer
- 25 Leistungsänderung, eine geringe Einkoppeleffizienz in einen Lichtwellenleiter, bei Entladungslampen eine aufwendige Leistungselektronik, und in aller Regel eine geringe Lebensdauer.
- Es ist im Stand der Technik auch bekannt, weißes Licht durch
- 30 additive Mischung (Überlagerung) aus zwei oder drei Grundfarben zu erzeugen und hierfür lichtemittierende Dioden (LED) oder Laser zu verwenden. LEDs sind derzeit noch zu leuchtschwach und auch Laser in Diodenform (Halbleiterlaser) sind noch nicht in allen erforderlichen Farben und Leistungsstärken verfügbar.
- 35 Andere Lasertypen, wie Festkörperlaser oder Gaslaser, sind sehr aufwendig.
- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Weißlichtquelle bereitzustellen, die den obengenannten Problemen des Standes
- 40 der Technik zumindest teilweise abhilft.

Die erfindungsgemäße Weißlichtquelle weist zumindest einen Halbleiterlaser auf, der Strahlung im blauen und/oder violetten und/oder ultravioletten Spektralbereich abgibt, und zumindest einen Lichtwellenleiter zur Weißlichterzeugung, in den
5 die Strahlung des Halbleiterlasers zumindest teilweise eingekoppelt wird, wobei der Lichtwellenleiter derart mit durch die Laserstrahlung direkt oder indirekt anregbaren Fluoreszenzfarbstoffen dotiert ist, dass durch Überlagerung (Mischung) von verschiedenen Strahlungsanteilen am Ende des Lichtwellenleiters Weißlicht emittiert wird. Dabei kann die Weißlichterzeugung mit oder ohne Einschluss der Anregungsstrahlung erfolgen.
10

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass dem
15 für die Weißlichterzeugung vorgesehenen Lichtwellenleiter ein weiterer Lichtwellenleiter nachgeschaltet ist, der biegsam ist. Dieser weitere Lichtwellenleiter ist so gewählt, dass er mindestens die Frequenzen (Moden) des vorgeschalteten Lichtwellenleiters führen kann. Er kann auch eine höhere numerische Apertur (NA) haben.
20

Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung sieht vor, dass der für die Weißlichterzeugung vorgesehene Lichtwellenleiter einen Durchmesser kleiner als 1000 μm hat.
25

Bevorzugt ist vorgesehen, einen aktiven Lichtwellenleiter vorzusehen, in dem durch Strahlungsüberlagerung das Weißlicht erzeugt wird, und diesem aktiven Lichtwellenleiter einen passiven Lichtwellenleiter nachzuschalten, der bevorzugt hoch biegsam ist und einen geringen Durchmesser, z. B. weniger als 0,7 mm, hat. Dieser passive Lichtwellenleiter kann gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung z. B. in das Augeninnere einführbar sein. Er kann als sog. "Wegwerfteil" ausgestaltet werden.
30

Gemäß einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass der
35 Lichtwellenleiter zur Weißlichterzeugung mit einer Mehrzahl

von unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen dotiert ist, die in verschiedenen Spektralbereichen fluoreszieren.

5 Es können auch mehrere, sich parallel erstreckende Lichtwellenleiter zur Weißlichterzeugung vorgesehen sein. Dabei können die verschiedenen Lichtwellenleiter mit unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen dotiert sein.

10 Es können auch mehrere Halbleiterlaser vorgesehen sein, deren Strahlungen in eine oder mehrere Fasern eingekoppelt werden, wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass die einzelnen Fasern mit unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen dotiert sind.

15 Die Erfindung beinhaltet auch die Verwendung einer der vorstehend beschriebenen Vorrichtungen als Weißlichtquelle zur Beleuchtung des Augeninnenraums.

20 Die Vorteile der vorstehend beschriebenen, erfindungsgemäßen Vorrichtungen sind eine kompakte Baugröße, eine starke Robustheit gegenüber Dejustierungen, eine geringe Wärmeentwicklung, eine einfach einstellbare Beleuchtungsstärke, ein einfach einstellbarer Weißton und eine wenig aufwendige Schnittstelle (Einkoppelung) zwischen der Weißlichtquelle und einem gegebenenfalls zusätzlich verwendeten Lichtwellenleiter.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

30 Fig. 1 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Erzeugen von Weißlicht;

Fig. 2 einen Ausschnitt eines Lichtwellenleiters gemäß der Vorrichtung nach Fig. 1 in vergrößertem Maßstab;

- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Erzeugen von Weißlicht in schematischer Darstellung; und
- 5 Fig. 4 einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Erzeugen von Weißlicht mit mehreren Lichtwellenleitern.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist ein Halbleiterlaser 10 (eine Laserdiode LD) vorgesehen, die im blauen/violetten Spektralbereich emittiert. Sie dient als Pumplichtquelle. Die Abstrahlcharakteristik (Richtungscharakteristik der abgestrahlten Strahlung) von Laserdioden ist relativ stark ausgerichtet, so dass ohne größere Verluste ca. 90% oder mehr der abgestrahlten elektromagnetische Strahlung in einen Lichtwellenleiter eingekoppelt werden können. Die vom Halbleiterlaser 10 abgestrahlte blaue und/oder violette und/oder ultraviolette Strahlung wird über eine Einkoppeloptik 14 (in Fig. 1 nur schematisch dargestellt) in einen Lichtwellenleiter 18 eingekoppelt. Die Strahlung tritt durch den Eintritt 20 in den Lichtwellenleiter 18 ein und durch dessen Austritt 22 aus ihm aus. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sind in den Lichtwellenleiter 18 eine Vielzahl von Fluoreszenzfarbstoffmolekülen 26 dotiert, die durch die Laserstrahlung 16 so anregbar sind, daß Sie im sichtbaren Spektralbereich des Spektrums (sichtbar für das menschliche Auge) fluoreszieren. Die Fluoreszenzfarbstoffe 26 im Lichtwellenleiter 18 sind so ausgewählt, dass durch Überlagerung aller spektralen Beiträge am Ende 22 weißes Licht 24 aus dem Lichtwellenleiter 18 emittiert wird.

Dabei können die Fluoreszenzfarbstoffe und die Laserstrahlung 16 des Halbleiterlasers 10 so ausgewählt werden, dass die Laserstrahlung direkt alle Farbstoffe anregt. Es ist auch möglich, die Fluoreszenzfarbstoffmoleküle und die Laserstrahlung so abzustimmen, dass das Fluoreszenzlicht des einen Farbstoffs als Pumplicht für einen anderen Farbstoff dient usw. Die Farb-

stoffe und das Laserlicht sowie die Parameter des Lichtwellenleiters können auch so aufeinander abgestimmt werden, dass die Laserstrahlung 16 nicht vollständig von den Fluoreszenzfarbstoffen absorbiert wird, sondern am Ende 22 des Lichtwellenleiters auch einen spektralen Beitrag zum Weißlicht leistet.

Fig. 2 zeigt den Lichtwellenleiter 18 der Vorrichtung nach Fig. 1 in vergrößertem Maßstab, wobei die Dotierung mit Fluoreszenzfarbstoff-Molekülen 26 schematisch angedeutet ist.

10

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Erzeugen von Weißlicht, bei der die Funktionen des Lichtwellenleiters einerseits zur Weißlichterzeugung und eines Lichtwellenleiters andererseits zur Einkopplung des Weißlichtes in z.B. den Augeninnenraum voneinander getrennt sind. Damit können die Lichtwellenleiter für den jeweiligen Zweck optimal ausgewählt werden. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 wird die von einem Halbleiterlaser 10' emittierte blaue und/oder violette und/oder ultraviolette Strahlung 12' direkt oder indirekt über eine Einkoppeloptik in einen Lichtwellenleiter 18' eingekoppelt, der mit Fluoreszenzfarbstoffen 26 dotiert ist. Die am Ende 22' des Lichtwellenleiters 18' emittierte Weißlichtstrahlung 24' wird über eine Einkoppeloptik 14' in ein Ende eines Lichtwellenleiters 28 eingekoppelt. Der Lichtwellenleiter 28 hat einen so kleinen Durchmesser, dass er in den Augeninnenraum einführbar ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel braucht der Lichtwellenleiter 28 nicht mit Fluoreszenzfarbstoffen dotiert zu sein.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 können, ebenso wie beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2, unterschiedliche Fluoreszenzfarbstoffe im Lichtwellenleiter 18' bzw. 18 vorgesehen sein, so dass insgesamt durch Abstimmung der Konzentration der Fluoreszenzfarbstoffmoleküle im Lichtwellenleiter, der Länge des Lichtwellenleiters und der emittierten Laserstrahlung am Ende des Lichtwellenleiters das gewünschte Weißlicht entsteht.

35

Der Vorteil der in den Figuren 1 und 3 dargestellten Anordnungen liegt unter anderem darin, dass nur eine Laserdiode 10 erforderlich ist, deren mit hohem Wirkungsgrad erzielte Strahlung ohne weiteres mit wiederum sehr hohem Wirkungsgrad in den Lichtwellenleiter angekoppelt werden kann. Dabei ist eine Änderung des Weißlichttones und damit eine Änderung des Farbeindrucks des emittierten Lichtes 24 in einfacher Weise durch z.B. Änderung der Pumpleistung des Halbleiterlasers oder auch durch Änderung der Faserlänge möglich.

Um eine gute räumliche Mischung der spektralen Anteile zu erreichen, können die Lichtwellenleiter mit geeigneten Querschnitten versehen werden, z.B. mit einem hexagonalem Querschnitt.

Eine Erhöhung des Wirkungsgerades der Gesamtvorrichtung gemäß den Figuren 1 und 3 ist dadurch möglich, dass die Eintrittsfläche des Lichtwellenleiters 18 bzw. 18' so farbselektiv verspiegelt wird, daß im wesentlichen nur das vom Laser kommende Pumplicht durchgelassen wird, während das Fluoreszenzlicht reflektiert wird. Sowohl das Pumplicht des Lasers als auch das Fluoreszenzlicht wird innenseitig an den Mantelflächen des Lichtwellenleiters reflektiert. Zur Erhöhung des Wirkungsgerades können die Reflexionsflächen verspiegelt werden.

Fig. 4 zeigt schematisch eine Variante der Vorrichtung zum Erzeugen von Weißlicht. Bei dieser Variante sind mehrere Lichtwellenleiter 18a, 18b, 18c (und weitere) parallel angeordnet, d.h. Fig. 4 zeigt einen Schnitt senkrecht zu den Längsachsen der Lichtwellenleiter. Ansonsten entspricht die Anordnung grundsätzlich den Vorrichtungen gemäß den Figuren 1 und 3. Die Lichtwellenleiter 18a, 18b, 18c gemäß Fig. 4 treten also anstelle des Lichtwellenleiters 18 von Fig. 1 bzw. anstelle des Lichtwellenleiters 18' von Fig. 3.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 können die einzelnen Lichtwellenleiter 18a, 18b, 18c jeweils mit unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen 26a, 26b, 26c versehen sein, so dass am emittierenden Ende der Lichtwellenleiter sämtliche Fluoreszenzstrahlungen überlagert (gemischt) werden, um das Weißlicht zu erzeugen.

Es können beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4, so wie bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 3, in jedem Lichtwellenleiter auch unterschiedliche Fluoreszenzfarbstoffe dotiert sein, so dass insgesamt durch die Überlagerung aller spektralen Beiträge der Fluoreszenzstrahlungen und gegebenenfalls auch des Laserlichtes, das gewünschte Weißlicht erhalten wird.

Das Weißlicht im Sinne der vorstehenden Beschreibung kann auch eine gewünschte farbliche Tönung aufweisen.

Die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele von Vorrichtungen zum Erzeugen von Weißlicht können auch wie folgt bevorzugt weiter ausgestaltet werden: Durch eine entsprechende Dotation, eine ausreichende Pumpleistung und durch wellenlängenselektive Spiegel (bzw. Verspiegelungen) an beiden Enden des Lichtwellenleiters kann ein sog. Faserlaser gebildet werden, derart, dass durch Überlagerung der Strahlungsanteile des Pumplasers mit dem Fluoreszenzlicht (z. B. der Lichtwellenleiter 18 oder 18') am Ausgang weißes Licht emittiert wird. Eine solche Anordnung hat den Vorteil, dass das erzeugte Fluoreszenzlicht zu nahezu 100 % im Lichtwellenleiter 18/18' umgesetzt wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erzeugen von Weißlicht mit zumindest einem Halbleiterlaser (10), der Strahlung (12, 16) im blauen und/oder violetten und/oder ultravioletten Spektralbereich abgibt, und mit zumindest einem Lichtwellenleiter (18, 18') zur Weißlichterzeugung, in den die Strahlung des Halbleiterlasers zumindest teilweise eingekoppelt wird, wobei der Lichtwellenleiter (18, 18') derart mit durch die Laserstrahlung direkt oder indirekt anregbaren Fluoreszenzfarbstoffen (26) dotiert ist, dass durch Überlagerung von Fluoreszenzstrahlungen am Ende (22; 22') des Lichtwellenleiters Weißlicht (24; 24') emittiert wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem für die Weißlichterzeugung vorgesehenen Lichtwellenleiter (18') ein weiterer Lichtwellenleiter (28) nachgeschaltet ist, der biegsam ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der für die Weißlichterzeugung vorgesehene Lichtwellenleiter (18, 18'), einen Durchmesser kleiner als 1000 µm hat.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der nachgeschaltete Lichtwellenleiter (28'), einen Durchmesser kleiner als 1000 µm hat.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der für die Weißlichterzeugung vorgesehene Lichtwellenleiter biegsam ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtwellenleiter (18, 18') zur Weißlichterzeugung mit einer Mehrzahl von unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen (26) dotiert ist, die in verschiedenen Spektralbereichen fluoreszieren.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, sich parallel erstreckende Lichtwellenleiter (18a, 18b, 18c) zur Weißlichterzeugung vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass verschiedene Lichtwellenleiter (18a, 18b, 18c) mit unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen (16a, 26b, 26c) dotiert sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Halbleiterlaser vorgesehen sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Lichtwellenleiter mit einer Vorrichtung versehen ist oder so geformt ist, dass eine Mischung der Wellenleitermoden zur Erzeugung von räumlich homogenem Weißlicht erfolgt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Modenmischung durch eine polygonale Formung, z. B. einen hexagonalen Querschnitt, des Lichtwellenleiters erreicht ist.

Fig. 1

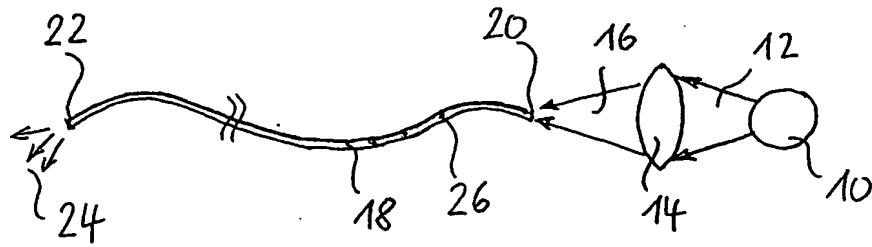


Fig. 2

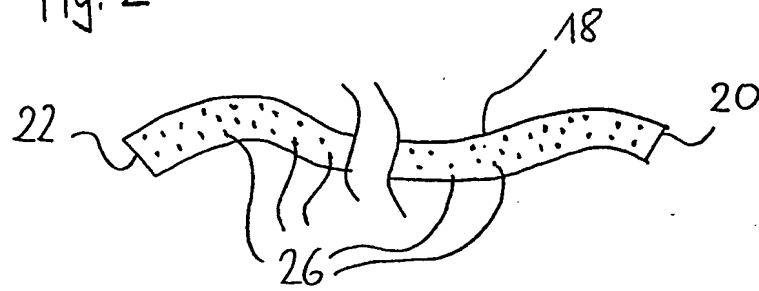


Fig. 3

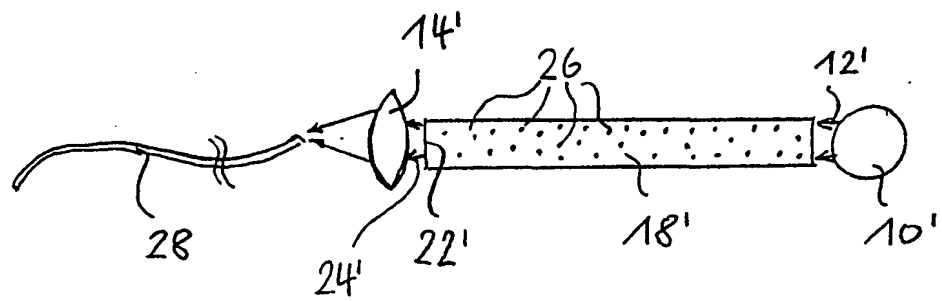
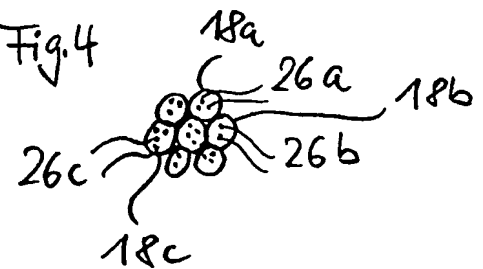


Fig. 4



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F21V8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F21V H01S G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 53 106 A (BAYER AG) 31 May 2000 (2000-05-31) column 1, line 42-66 column 2, line 32-41 column 3, line 42-53 column 4, line 9-51 column 5, line 9-30 column 6, line 19,43; claim 11 ---	1,6
X	DE 195 31 455 A (GMS GES FUER MES UND SYSTEMTEC) 27 February 1997 (1997-02-27) column 1, line 5-11 column 1, line 43 column 2, line 8-36; claims 1,7; figure 5 --- -/--	1,5-8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 June 2002

Date of mailing of the international search report

14/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gnugesser, H

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 982 924 A (HEWLETT PACKARD CO) 1 March 2000 (2000-03-01) column 2, line 55 -column 4, line 17 column 6, line 14 -column 9, line 32; figures 2,3 -----	1,7,8
X	US 5 579 429 A (NAUM DANIEL) 26 November 1996 (1996-11-26) column 1, line 1-17 column 3, line 31-35,56-64 column 4, line 36-41 column 14, line 5-58 column 17, line 35 -column 18, line 59; figures 6,19A,19B -----	1,11
X	EP 0 280 584 A (THOMSON CSF) 31 August 1988 (1988-08-31) column 3, line 44 column 4, line 1-31; claims 1,5-8,11; figures 1-4 -----	1,7,8

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19853106	A	31-05-2000	DE 19853106 A1	31-05-2000
			AU 1161100 A	05-06-2000
			CN 1333867 T	30-01-2002
			WO 0029785 A1	25-05-2000
			EP 1131582 A1	12-09-2001
			TW 457469 B	01-10-2001
DE 19531455	A	27-02-1997	DE 19531455 A1	27-02-1997
EP 0982924	A	01-03-2000	US 6139174 A	31-10-2000
			EP 0982924 A2	01-03-2000
			JP 2000127505 A	09-05-2000
US 5579429	A	26-11-1996	NONE	
EP 0280584	A	31-08-1988	FR 2609778 A1	22-07-1988
			EP 0280584 A1	31-08-1988

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F21V8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F21V H01S G02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 53 106 A (BAYER AG) 31. Mai 2000 (2000-05-31) Spalte 1, Zeile 42-66 Spalte 2, Zeile 32-41 Spalte 3, Zeile 42-53 Spalte 4, Zeile 9-51 Spalte 5, Zeile 9-30 Spalte 6, Zeile 19,43; Anspruch 11	1,6
X	DE 195 31 455 A (GMS GES FUER MES UND SYSTEMTEC) 27. Februar 1997 (1997-02-27) Spalte 1, Zeile 5-11 Spalte 1, Zeile 43 Spalte 2, Zeile 8-36; Ansprüche 1,7; Abbildung 5 --- -/-	1,5-8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Juni 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/06/2002

 Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Gnugesser, H

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 982 924 A (HEWLETT PACKARD CO) 1. März 2000 (2000-03-01) Spalte 2, Zeile 55 -Spalte 4, Zeile 17 Spalte 6, Zeile 14 -Spalte 9, Zeile 32; Abbildungen 2,3 -----	1,7,8
X	US 5 579 429 A (NAUM DANIEL) 26. November 1996 (1996-11-26) Spalte 1, Zeile 1-17 Spalte 3, Zeile 31-35,56-64 Spalte 4, Zeile 36-41 Spalte 14, Zeile 5-58 Spalte 17, Zeile 35 -Spalte 18, Zeile 59; Abbildungen 6,19A,19B -----	1,11
X	EP 0 280 584 A (THOMSON CSF) 31. August 1988 (1988-08-31) Spalte 3, Zeile 44 Spalte 4, Zeile 1-31; Ansprüche 1,5-8,11; Abbildungen 1-4 -----	1,7,8

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 19853106	A	31-05-2000	DE	19853106 A1			31-05-2000	
			AU	1161100 A			05-06-2000	
			CN	1333867 T			30-01-2002	
			WO	0029785 A1			25-05-2000	
			EP	1131582 A1			12-09-2001	
			TW	457469 B			01-10-2001	
DE 19531455	A	27-02-1997	DE	19531455 A1			27-02-1997	
EP 0982924	A	01-03-2000	US	6139174 A			31-10-2000	
			EP	0982924 A2			01-03-2000	
			JP	2000127505 A			09-05-2000	
US 5579429	A	26-11-1996	KEINE					
EP 0280584	A	31-08-1988	FR	2609778 A1			22-07-1988	
			EP	0280584 A1			31-08-1988	